

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ETNOMATEMATIKA

Marsigit, Rahayu Condromukti, Dafid Slamet Setiana, Sylviyani Hardiarti
Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak

Inovasi pembelajaran matematika perlu terus dilakukan selaras perkembangan jaman. Salah satu cara melakukan inovasi pembelajaran matematika bagi guru matematika atau mahasiswa Pendidikan matematika adalah mempelajari dan mengembangkan pembelajaran matematika yang berbasis etnomatematika. Pengembangan Perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika meliputi Modul, Silabus, RPP dan LKS. Etnomatematika merupakan pendekatan pembelajaran matematika berbasis budaya lokal; oleh karena itu, di wilayah Yogyakarta dan sekitarnya, penelitian pengembangan etnomatematika dapat mengambil lokasi di 3 tempat yaitu Candi Borobudur, Candi Prambanan, dan Keraton Yogyakarta. Penelitian ini melibatkan mahasiswa S2 dan S3 Pendidikan Matematika, yang meliputi keterampilan mengembangkan etnomatematika sebagai basis pembelajaran matematika sekaligus mempersiapkan penelitian payung bagi mahasiswa bersangkutan.

Kata kunci: pendidikan matematika, etnomatematika

A. PENDAHULUAN

Kehadiran inovasi pembelajaran sangat diperlukan sehingga pembelajaran matematika dapat menjadi lebih menyenangkan. Menurut salah satu tujuan belajar matematika adalah membentuk schemata baru dalam struktur kognitif dengan mempertimbangkan skemata yang ada dalam diri anak sehingga terjadi asimilasi. Oleh sebab itu, dalam mengajarkan matematika formal (matematika sekolah), guru sebaiknya memulainya dengan menggali pengetahuan matematika informal yang telah diperoleh siswa dari kehidupan masyarakat di sekitar tempat tinggalnya. Hal-hal yang konkret dan berhubungan dengan pengalaman siswa sehari-hari dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang menarik. Salah satu aspek yang dapat dikembangkan untuk inovasi pembelajaran tersebut adalah budaya lokal setempat.

Untuk dapat mengembangkan pembelajaran matematika dapat dilakukan persiapan meliputi: Persiapan Umum dan Persiapan Khusus. Baik Persiapan Umum maupun Persiapan Khusus pada umumnya dikehendaki agar praktek pembelajaran mampu menggeser paradigma lama yaitu pembelajaran yang berorientasi kepada guru menuju ke pembelajaran yang berorientasi kepada siswa. Oleh karena itu kemampuan guru dalam melayani kebutuhan siswa dalam belajar matematika menjadi sangat penting. Guru akan sangat dibantu dengan Skema Interaksi dan Variasi Media. LKS tidak hanya merupakan kumpulan soal tetapi dapat merupakan sumber informasi, teori atau penemuan terbimbing. LKS juga tidak harus selalu satu macam, tetapi dapat dikembangkan banyak ragam dalam satu kali pertemuan. Kemampuan guru mengembangkan materi ajar (buku, internet, ICT) menjadi sangat penting untuk menunjang keberhasilan pembelajaran matematika. Sumber belajar yang terbaik adalah sumber belajar yang dikembangkan oleh guru itu sendiri.

1. Mengidentifikasi dan menggali etnomatematika dari konteks Candi Prambanan dan mengimplementasikan kedalam pembelajaran inovatif matematika di sekolah.
2. Mengidentifikasi dan menggali etnomatematika dari konteks Candi borobudur dan mengimplementasikan kedalam pembelajaran inovatif matematika di sekolah.
3. Mengidentifikasi dan menggali etnomatematika dari konteks Kraton Jogjakarta dan mengimplementasikan kedalam pembelajaran inovatif matematika di sekolah.

Program yang dikembangkan dalam pengembangan pembelajaran inovatif matematika adalah: Workshop FGD merencanakan program pengembangan pembelajaran inovatif matematika berbasis Etnomatematika, Workshop FGD merencanakan penelitian dan pengambilan data etnomatematika di lokasi etnomatematika, Mengambil data etnomatematika di Candi Prambanan, Mengambil data etnomatematika di Candi Borobudur, Mengambil data etnomatematika di Keraton Yogyakarta, Membuat perangkat pembelajaran RPP dan LKS Matematika berbasis etnomatematika, dan Mensimulasikan model pembelajaran inovatif matematika berbasis etnomatematika

B. LANDASAN TEORI

1. Intuisi Matematika

Secara material, maka obyek matematika dapat berupa benda-benda kongkrit, gambar atau model kubus, berwarna-warni lambang bilangan besar atau kecil, kolam berbentuk persegi, atap rumah berbentuk limas, piramida-piramida di Mesir, kuda-kuda atap rumah berbentuk segitiga siku-siku, roda berbentuk lingkaran, dst. Maka secara material, obyek matematika itu berada di lingkungan atau sekitar kita. Sedangkan secara formal, obyek matematika berupa benda-benda pikir. Benda-benda pikir diperoleh dari benda kongkrit dengan melakukan “abstraksi” dan “idealisasi”. Abstraksi adalah kegiatan di mana hanya mengambil sifat-sifat tertentu saja untuk dipikirkan atau dipelajari. Idealisasi adalah kegiatan menganggap sempurna sifat-sifat yang ada. Dari model kubus yang terbuat dari kayu jati, maka dengan abstraksi kita hanya mempelajari tentang bentuk dan ukuran saja. Dengan idealisasi maka kita memperoleh bahwa ruas-ruas kubus berupa garis lurus yang betul-betul lurus tanpa cacat. Secara normatif, maka obyek-obyek matematika berupa makna yang terkandung di dalam obyek-obyek material dan formalnya. Makna-makna yang terungkap dari matematika material dan matematika formal itulah kemudian akan menghasilkan “value” atau nilai matematika.

Kant (Randall, A., 1998) menyimpulkan bahwa matematika yaitu aritmetika dan geometri merupakan disiplin ilmu yang bersifat sintetis dan independent satu dengan yang lainnya. Dalam karyanya *the Critique of Pure Reason* dan *the Prolegomena to Any Future Metaphysics*, Kant (ibid.) menyimpulkan bahwa kebenaran matematika adalah kebenaran sintetik *a priori*. Kebenaran logika dan kebenaran yang diturunkan hanya melalui definisi barulah kebenaran yang bersifat analitik. Menurut Thompson, P., 1993, intuisi matematika itu adalah *subject to cultural forces* (budaya bermatematika); dan intuisi matematika sangat penting untuk menghasilkan ide-ide/gagasan matematika. Pelajaran yang dapat kita ambil adalah bahwa membudayakan matematika itu merupakan

tanggungjawab semua pihak, sekolah, guru, dan masyarakat (orang tua). Menurut Thompson, secara timbal balik maka kompetensi matematika ternyata juga menghasilkan mathematical intuition.

2. Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika

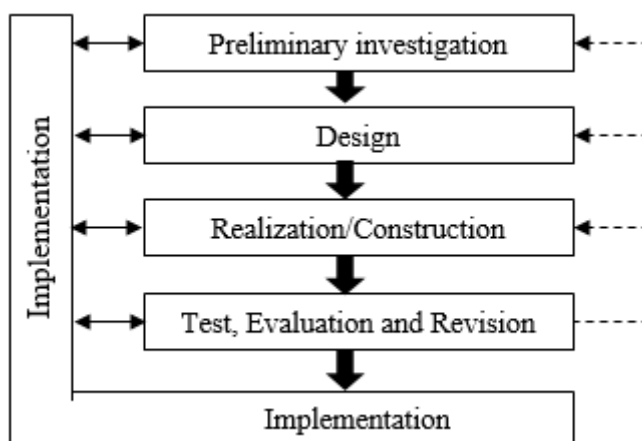
Marsigit, 2017, mendeskripsikan bahwa Etnomatematika hanyalah relevan untuk pembelajaran matematika dengan ranah Matematika Sekolah, dan mendeskripsikan temuan sbb:

1. Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Selaras Dengan Hakikat Matematika Sekolah
 - a. Matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan
 - b. Matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi,
 - c. Matematika sebagai kegiatan pemecahan masalah (*problem solving*)
 - d. Matematika sebagai alat berkomunikasi
2. Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Selaras dengan Hakikat Siswa Belajar Matematika

Ebbutt dan Straker (1995: 60-75), memberikan pandangannya bahwa agar potensi siswa dapat dikembangkan secara optimal, maka asumsi dan implikasi berikut dapat dijadikan sebagai referensi :

- a. Murid akan belajar jika mendapat MOTIVASI.
- b. Cara Belajar Siswa Bersifat Unik
- c. Siswa Belajar Matematika melalui Kerjasama
- d. Murid memerlukan konteks dan situasi yang berbeda-beda dalam belajarnya.

Pengembangan Perangkat Pembelajaran matematika SD berbasis Etnomatematika untuk Mahasiswa PGSD di Candi Prambanan menggunakan model Plomp (1997) seperti gambar berikut :



Berdasarkan materi Pelatihan implementasi Kurikulum 2013 yang diterbitkan oleh Pusat Pengembangan Profesi Pendidik Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2014), berikut adalah langkah-langkah dalam PBL .

Tahapan-Tahapan Model PBL

FASE-FASE	PERILAKU GURU
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yg dibutuhkan • Memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 Mengorganisasikan siswa	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagi tugas dengan teman
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari / meminta kelompok presentasi hasil kerja

Shirley (2014) berpandangan bahwa sekarang ini bidang etnomatematika, yaitu matematika yang tumbuh dan berkembang dalam masyarakat dan sesuai dengan kebudayaan setempat, dapat digunakan sebagai pusat proses pembelajaran dan metode pengajaran, walaupun masih relatif baru dalam dunia pendidikan. Etnomatematika membutuhkan interpretasi yang dinamis. Sebagaimana dikemukakan oleh D'Ambrosio (1987) bahwa "*The term requires a dynamic interpretation because it describes concepts that are themselves neither rigid nor singular-namely, ethno and mathematics*". Istilah etno menggambarkan semua hal yang membentuk identitas budaya suatu kelompok, yaitu bahasa, kode, nilai-nilai, jargon, keyakinan, makanan dan pakaian, kebiasaan, dan sifat-sifat fisik. Sedangkan matematika mencakup pandangan yang luas mengenai aritmetika, mengklasifikasikan, mengurutkan, menyimpulkan, dan modeling. Etnomatematika berfungsi untuk mengekspresikan hubungan antara budaya dan matematika. Dengan demikian, etnomatematika adalah suatu ilmu yang digunakan untuk memahami bagaimana matematika diadaptasi dari sebuah budaya.

B. METODOLOGI

Pengembangan Perangkat Pembelajaran matematika berbasis Etnomatematika menggunakan model Plomp (1997).

1. Tahap Pengkajian Awal

Tahapan ini merupakan tahap analisis kebutuhan atau masalah yang mencakup menghimpun masalah yang ditemukan di lapangan, pengidentifikasian informasi, analisis informasi, mengkaji teori-teori, mendefinisikan/membatasi masalah, dan merencanakan kegiatan lanjutan. Pada tahap ini peneliti melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan tim peneliti dan menentukan serta memetakan kajian

pembelajaran yang dapat dilakukan pada setiap candi yang akan dijadikan objek pembelajaran.

Pengkajian awal untuk model pembelajaran dilakukan dengan cara FGD tim peneliti untuk menentukan model pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran berbasis etnomatematika pada masing-masing objek etno yang ditujukan. Model pembelajaran yang disepakati adalah model *Problem Based Learning* (PBL), sehingga peneliti melakukan observasi awal ke lokasi, dalam hal ini Candi Prambanan untuk menentukan bahan pembelajaran yang bisa dijadikan permasalahan yang sesuai untuk calon guru dan guru SD/SMP dalam belajar matematika berbasis etno.

Perangkat pembelajaran dibuat dengan menyesuaikan kompetensi yang ingin dibangun dari mahasiswa yang melibatkan pembelajaran etnomatematika melalui candi Prambanan. Mata kuliah tersebut adalah Pendidikan matematika 1, sebuah mata kuliah yang bertujuan mahasiswa akan mampu megajarkan pembelajaran matematika dengan memberikan pengalaman langsung pada siswa dalam belajar matematika khususnya di kelas awal. Perangkat yang disiapkan dalam pengembangan pembelajaran berbasis etnomatematika ini adalah; (1) Rencana Program Semester, (2) Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), (4) bahan ajar Pendidikan Matematika berbasis budaya, (5) video hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan, dan (6) foto-foto hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan.

Penyusunan instrumen berdasarkan model pembelajaran yang digunakan, hal ini dilakukan dengan melakukan FGD dan disepakati model yang digunakan adalah model pembelajaran PBL (*Problem Bases Learning*) yang menunjang pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan.

2. Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan ini, kegiatan yang dilakukan adalah :

a. Perancangan untuk Model Pembelajaran

Hasil FGD pada tahap 1 di atas menentukan bahwa penelitian ini menggunakan model PBL. Sintaks PBL ini selanjutnya dijadikan acuan dalam penyusunan langkah pembelajaran/perkuliahan. Langkah pembelajaran atau perkuliahan disusun berdasarkan kelima fase tersebut, sebagai berikut :

NO	SINTAKS PBL	LANGKAH PEMBELAJARAN
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Mahasiswa menyimak penjelasan dosen tentang tujuan perkuliahan, logistik yang dibutuhkan, dan fenomena yang ada untuk memunculkan masalah serta memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam pemecahan masalahnya
2	Mendiagnosis masalah	Mahasiswa menerima LKM dan menyimak penjelasan dalam mengisi LKM tersebut Mahasiswa menyimak video tentang candi prambanan sambil mencatat hal-hal yang terkait dengan LKM nya masing-masing
3	Membimbing penyelidikan	Mahasiswa berdiskusi untuk menentukan kompetensi dari topiknya masing-masing Mahasiswa secara berkelompok mendapat bimbingan dari dosen pengampu secara bergantian Mahasiswa mengisi LKM

4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	LKM hasil karya mahasiswa dituliskan pada kertas Plano dan dipresentasikan (3 kelompok presentasi di depan kelompok lain yang mempunyai topik yang sama)
5	Menganalisis dan mengevaluasi	Kelompok lain menyimak mahasiswa yang presentasi dan memberikan masukan

b. Perancangan untuk Perangkat Pembelajaran

Perancangan untuk perangkat pembelajaran disusun berdasarkan hasil FGD dan ditetapkan untuk merancang perangkat yang disiapkan dalam pengembangan pembelajaran berbasis etnomatematika ini. Perangkat tersebut adalah ; (1) Rencana Program Semester, (2) Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), (4) bahan ajar Pendidikan Matematika berbasis budaya, (5) video hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan, dan (6) foto-foto hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan. Semua perangkat ini terlampir.

c. Perancangan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa lembar observasi pada saat perkuliahan berlangsung dengan cara mengisi (menguraikan) keterlaksanaan kegiatan perkuliahan berdasarkan sintaks PBL.

NO	SINTAKS PBL	Kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran
1	Orientasi peserta didik pada masalah
2	Mendiagnosis masalah
3	Membimbing penyelidikan
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
5	Menganalisis dan mengevaluasi

3. Tahap Realisasi/Konstruksi

a. Realisasi Model Pembelajaran

Model Pembelajaran PBL dilaksanakan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap 2. Pelaksanaan tiap fasenya/ sintaknya, menjadi fokus dalam kegiatan pembelajaran/perkuliahan.

b. Realisasi Perangkat Pembelajaran

Finalisasi perangkat dilakukan oleh masing-masing peneliti, berupa (1) Rencana Program Semester/silabus, (2) Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), (4) bahan ajar Pendidikan Matematika berbasis budaya, (5) video hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan/Borobudur/Kraton, dan (6) foto-foto hasil observasi pembelajaran etnomatematika.

4. Tes, Evaluasi, dan Revisi

Pada tahap ini peneliti melakukan tes evaluasi dan revisi melalui FGD tim peneliti dan melakukan revisi sehingga perangkat siap untuk digunakan.

5. Implementasi

Tahap akhir dari pengembangan pembelajaran ini adalah implementasi, meliputi:



1. Orientasi peserta didik pada masalah
2. Apersepsi
3. Diskusi kelompok
4. Presentasi siswa
5. Kesimpulan oleh siswa
6. Variasi interaksi
7. Menganalisis dan mengevaluasi

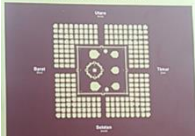



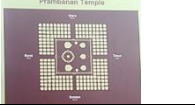



C. HASIL KEGIATAN ATAU PROGRAM

Hasil kegiatan atau program meliputi tahapan mengidentifikasi dan menggali etnomatematika dari konteks Candi Prambanan, Kraton dan Candi Borobudur dan mengimplementasikan kedalam pembelajaran inovatif matematika di sekolah, sbb:

1. Pembelajaran Matematika Di PGSDd Berbasis Etnomatematika Pada Candi Prambanan Melalui PBL, Oleh: Marsigit Dan Rahayu Condromukti Universitas Negeri Yogyakarta, 2017

a. Identifikasi Obyek Etnomatematika pada candi Prambanan

No	Materi Matematika di SD	Artefak candi Prambanan	Keterangan/ gambar
1	Jumlah benda	banyak tangan & kepala candi jumlah arca pada keseluruhan candi, jumlah anak tangga pada keseluruhan candi, jumlah pojok pada keseluruhan candi, jumlah pintu pada keseluruhan candi, jumlah puncak candi pada keseluruhan candi, jumlah gambar binatang pada relief candi, jumlah tangan pada arca tertentu, jumlah kepala pada arca tertentu	8 tangan candi Roro jonggrang , 4 kepala candi Brahma 
2	Mengenal bentuk	bentuk bangun pd candi, bentuk non geometris, bentuk geometris (dimensi 1, 2 dan dimensi 3) Mengenal bentuk candi Prambanan dengan menggambarkan candi tersebut ke dalam kebtk kerucut dua dimensi	Balok batu candi, ubin persegi panjang pelataran candi, dsb 

3	Penjumlahan	jumlah arca pada keseluruhan candi, jumlah anak tangga pada keseluruhan candi, jumlah pojok pada keseluruhan candi, jumlah pintu pada keseluruhan candi, jumlah puncak candi pada keseluruhan candi, jumlah gambar binatang pada relief candi, jumlah tangan pada arca tertentu, jumlah kepala pada keseluruhan candi	Keseluruhan terdapat 240 candi (16 candi besar & 224 kecil) CANDI PRAMBANAN Prambanan Temple 
4	Teselasi/ pengubinan	dinding candi, lantai candi dan halaman candi	
5	Denah	Peta lokasi candi Skala ukuran candi (panjang dan lebar) Skala jarak candi dari tempat tertentu	Denah komplek percandian Prambanan (Loro Jongrang) 
6	Lama waktu Pengukuran Panjang, satuan baku dan tak baku	Berjalan mengelilingi candi tertentu Mengukur keliling candi dengan menghitung banyak langkah kaki anak Mengukur keliling candi dengan menggunakan meteran	
7	Arah mata angin	Letak dan pintu candi Mengidentifikasi letak/lokasi unsur candi berdasarkan arah mata angin	Terdapat 4 pintu candi sesuai arah mata angin CANDI PRAMBANAN Prambanan Temple 
8	Simetri dan kesebangunan	bentuk candi simetri dan kesebangunan unsur-unsur bangunan candi berbentuk non geometris dan geometris	Terdapat 224 candi dengan bentuk dan ukuran yang sama 
9	sudut	Sudut unsur-unsur bangunan candi (pintu, lantai,	Berbagai jenis sudut di seputar candi 
10	Luas daerah	Luas candi, keseluruhan Dinding, lantai, dan anak tangga	Luas masing masing candi, dinding, lantai, dan anak tangga 

b. Tahap Pengkajian, Perancangan, Realisasi, Evaluasi dan Implementasi

Pada tahap ini peneliti melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) dengan tim peneliti dan menentukan serta memetakan kajian pembelajaran yang dapat dilakukan pada setiap candi yang akan dijadikan objek pembelajaran. Pengkajian awal untuk model pembelajaran dilakukan dengan cara FGD tim peneliti untuk menentukan model pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran berbasis etnomatematika pada masing-masing objek etno yang ditujukan. Perangkat yang disiapkan dalam pengembangan pembelajaran berbasis etnomatematika ini adalah; (1) Rencana

Program Semester, (2) Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), (4) bahan ajar Pendidikan Matematika berbasis budaya, (5) video hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan, dan (6) foto-foto hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan. Penyusunan instrumen berdasarkan model pembelajaran yang digunakan, hal ini dilakukan dengan melakukan FGD dan disepakati model yang digunakan adalah model pembelajaran PBL (*Problem Bases Learning*) yang menunjang pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan.

Pada tahap perancangan ini, kegiatan yang dilakukan adalah orientasi peserta didik pada masalah, mendiagnosis masalah, dan membimbing penyelidikan. Mahasiswa menyimak penjelasan dosen tentang tujuan perkuliahan, logistik yang dibutuhkan, dan fenomena yang ada untuk memunculkan masalah serta memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam pemecahan masalahnya. Mahasiswa menerima LKM dan menyimak penjelasan dalam mengisi LKM tersebut. Mahasiswa menyimak video tentang candi prambanan sambil mencatat hal-hal yang terkait dengan LKM nya masing-masing. Mahasiswa berdiskusi untuk menentukan kompetensi dari topik nya masing-masing. Mahasiswa secara berkelompok mendapat bimbingan dari dosen pengampu secara bergantian. Mahasiswa mengisi LKM. LKM hasil karya mahasiswa dituliskan pada kertas Plano dan dipresentasikan (3 kelompok presentasi di depan kelompok lain yang mempunyai topik yang sama). Kelompok lain menyimak mahasiswa yang presentasi dan memberikan masukan





Perancangan untuk perangkat pembelajaran disusun berdasarkan hasil FGD dan ditetapkan untuk merancang perangkat yang disiapkan dalam pengembangan pembelajaran berbasis etnomatematika ini. Perangkat tersebut adalah ; (1) Rencana Program Semester, (2) Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), (4) bahan ajar Pendidikan Matematika berbasis budaya, (5) video hasil observasi pembelajaran etnomatematika pada candi Prambanan, dan (6) foto-foto hasil observasi pembelajaran etnomatematika.


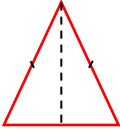


2. Pembelajaran Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Konteks Candi Borobudur Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP, oleh: Marsigit Dan Sylviyani Hardiarti Universitas Negeri Yogyakarta, 2017

1. Identifikasi Objek Etnomatematika Di Candi Borobudur

Adapun hasil identifikasi objek etnomatematika di candi Borobudur yaitu sebagai berikut:

No	Objek Etnomatematika	Hasil Identifikasi
1	Lokasi benda: Susunan batu yang terletak sebelum lantai satu candi borobudur (susunan batu yang terletak sebelum salah satu tangga ke lantai satu candi Borobudur)	<p>a. Objek etnomatematika: dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran dua garis sejajar (Materi matematika SMP kelas VII)</p> <p>b. Kompetensi dasar:</p> <p>3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal</p> <p>Perhatikan susunan batu pada Gambar 1. Jika kedua susunan batu secara vertikal merupakan garis ℓ dan garis m seperti berikut ini,</p>

	 <p style="text-align: center;">Gambar 1</p>	<p>Kedudukan dua garis tersebut adalah dua garis sejajar. Hal ini dikarenakan garis 1 dan garis 2 merupakan dua garis yang terletak pada satu bidang datar dan tidak akan bertemu atau perpotongan jika garis tersebut diperpanjang sampai tak berhingga.</p>
2	<p>Lokasi benda: Tangga menuju lantai dua candi Borobudur)</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 2</p>	<p>a. Objek etnomatematika: dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran dua garis sejajar (Materi matematika SMP kelas VII)</p> <p>b. Kompetensi dasar:</p> <p>3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal</p> <p>Perhatikan susunan batu pada Gambar 2. “Jika dua buah anak tangga yang berdekatan merupakan dua buah garis (garis 1 dan garis 2), menurut kalian bagaimanakah kedudukan dua garis tersebut?”</p> <p>Petunjuk: Pilihlah anak tangga yang paling dekat dengan garis 1, kemudian lukis garis 2 pada anak tangga tersebut.</p> <p>Tujuan: Berdasarkan masalah tersebut, siswa akan menemukan bahwa kedudukan dua garis tersebut adalah dua garis sejajar. Hal ini dikarenakan garis 1 dan garis 2 merupakan dua garis yang terletak pada satu bidang datar dan tidak akan bertemu atau perpotongan jika garis tersebut diperpanjang sampai tak berhingga</p>
3	<p>Lokasi benda: Stupa berlubang</p>  <p>pada teras melingkar (lantai delapan dan sembilan) di candi Borobudur Gambar 3</p>	<p>a. Objek etnomatematika: dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran dua garis berpotongan (Materi matematika SMP kelas VII)</p> <p>b. Kompetensi dasar:</p> <p>3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal</p> <p>Perhatikan susunan batu pada Gambar 3. Jika susunan batu secara horisontal pada stupa diilustrasikan sebagai garis 1 dan susunan ujung bawah beberapa batu secara diagonal diilustrasikan sebagai garis 2.</p> <p>Kedudukan dua garis tersebut adalah dua garis berpotongan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Garis 1 dan garis 2 merupakan dua buah garis yang saling berpotongan di satu titik (misal titik 1). Jika garis 1 dan garis 2 diperpanjang, maka kedua garis tersebut akan tetap saling berpotongan di satu titik.
4	<p>Lokasi benda: Batu-batu penyusun dinding candi Borobudur</p> 	<p>a. Objek etnomatematika: dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran dua garis berhimpit (Materi matematika SMP kelas VII)</p> <p>b. Kompetensi dasar:</p> <p>3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal</p> <p>Perhatikan susunan bata pada Gambar 4. Jika sisi tepi bawah dari satu baris susunan batu pada dinding candi Borobudur seperti pada gambar 4 diilustrasikan sebagai garis 1 dan sisi tepi atas dari susunan bata dibawahnya diilustrasikan sebagai garis 2.</p> <p>Kedudukan dua garis tersebut adalah dua garis berhimpit.</p> <ul style="list-style-type: none"> Garis 1 dan garis 2 merupakan dua buah garis yang saling menutupi, sehingga hanya terlihat seperti satu garis saja. Dalam hal ini garis 1 dan garis 2 terletak pada satu garis lurus. Jika garis 1 dan garis 2 diperpanjang, maka kedua garis tersebut akan tetap saling menutupi.

	Gambar 4	
5	<p>Lokasi benda: Batu penyusun di lantai 4 candi Borobudur</p> <p>Gambar 5</p> 	<p>a. Objek etnomatematika: dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran segitiga (Materi matematika SMP kelas VII)</p> <p>b. Kompetensi dasar:</p> <p>3.11 Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegi panjang, belah-ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga</p> <p>Segitiga pada Gambar 5 dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran matematika materi segitiga sama kaki.</p>  <p>Segitiga sama kaki adalah segitiga yang me-miliki dua buah sisi sama panjang.</p> <p>Sifat segitiga sama kaki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Memiliki sepasang sisi sama panjang. 2) Memiliki sepasang sudut yang sama besar. 3) Memiliki satu sumbu simetri.
6	<p>Lokasi benda: Batu penyusun tangga candi Borobudur</p> <p>Gambar 6</p> 	<p>a. Objek etnomatematika: dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran segitiga siku-siku (Materi matematika SMP kelas VII)</p> <p>b. Kompetensi dasar:</p> <p>3.10 Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegi panjang, belah-ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga</p>  <p>Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku (90°).</p>

b.Tahap Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran matematika, khususnya pembelajaran matematika pada siswa kelas VII SMP di kota Yogyakarta sehingga diperlukan pengembangan perangkat pembelajaran matematika. Tahap analisis kebutuhan ini dimulai dari pengetahuan awal yang dimiliki siswa yang disesuaikan dengan tujuan yang hendak dicapai berdasarkan kurikulum. Selanjutnya, peneliti juga mengidentifikasi apakah sudah sesuai antara tujuan pembelajaran menurut kurikulum yang berlaku dan fakta yang terjadi di lapangan pada proses pembelajaran.

Analisis siswa dilakukan dengan menelaah karakteristik siswa pada jenjang pendidikannya yang akan menggunakan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Melalui analisis karakteristik siswa, peneliti dapat menentukan pendekatan yang tepat untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Siswa SMP kelas VII merupakan masa peralihan dari SD ke tingkat SMP, sehingga dalam proses pembelajarannya masih membutuhkan objek-objek yang dekat dan kontekstual bagi siswa. Oleh karena itu, pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan berupa RPP dan LKS dengan pendekatan PBL berbasis etnomatematika seperti persepektif matematika dari budaya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar matematika.

Tahap perancangan bertujuan untuk mempersiapkan hal-hal yang diperlukan dalam pengembangan perangkat pembelajaran agar perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat mendukung kegiatan pembelajaran. Terdapat dua hal yang disusun dalam tahap perancangan, yaitu (1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan pendekatan *problem solving*, dan (2) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis etnomatematika. Hasil pertama dari tahap desain ini adalah *draft* 1 berupa format RPP menggunakan pendekatan *problem solving* berbasis etnomatematika yang disesuaikan berdasarkan Permendikbud Nomor 22 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah (Mendikbud, 2016: 6-7). Langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran pada RPP tersebut sesuai dengan pendekatan *problem solving* yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi hasil. Pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem solving* berbasis etnomatematika ini dilakukan dengan menampilkan permasalahan yang terkait dengan objek budaya pada Candi Borobudur.

Perangkat pembelajaran yang telah dibuat, kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing (Ketua penelitian). Pada tahap ini, hasil diskusi berupa saran dan perbaikan merupakan produk yang diharapkan untuk merevisi dan memperbaiki perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Tahap implementasi merupakan realisasi dari tahap perancangan dan pengembangan. Pada tahap ini, peneliti mengimplementasikan hal yang terkait dengan pengembangan perangkat pembelajaran yaitu mengujicobakan perangkat pembelajaran matematika yang berupa RPP dengan pendekatan *problem solving* sebagai pedoman pembelajaran matematika di kelas dan LKS berbasis etnomatematika yang diujicobakan pada siswa di kelas. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba lapangan pada sekolah yang dijadikan subjek penelitian untuk menguji kualitas produk. Pada tahap evaluasi, peneliti mengevaluasi hal yang terkait dengan pengembangan perangkat pembelajaran berdasarkan hasil uji coba lapangan. Peneliti melakukan evaluasi terhadap perangkat pembelajaran melalui observasi terhadap aktivitas siswa selama uji coba produk dilaksanakan. Guru juga memberikan saran-saran yang digunakan untuk merevisi produk yang telah dikembangkan.

Implementasi pembelajaran matematika akan terlaksana dengan baik jika komponen-komponennya saling mendukung. Selain perangkat pembelajaran, pendekatan/metode pembelajaran merupakan salah satu komponen penting yang dapat mempengaruhi kualitas suatu pembelajaran. Untuk dapat mengembangkan pembelajaran matematika berbasis etnomatematika, maka diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat menjembatani kedua hal tersebut dan menjadi alur dalam kegiatan pembelajaran. Terkait dengan implementasi pembelajaran matematika berbasis etnomatematika pada penelitian ini, peneliti memutuskan untuk menggunakan pendekatan *problem solving*. Hal ini dikarenakan pendekatan *problem solving* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan dapat digunakan untuk memudahkan pembelajaran berbasis etnomatematika. Selain itu, pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem solving* juga menggunakan masalah nyata sebagai basis pembelajaran. Schroeder dan Lester Lester (Kennedy, Tipps, dan Johnson, 2008: 19) mengungkapkan bahwa pendekatan *problem solving* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah kehidupan sehari-hari dan situasi masalah yang disimulasi sebagai konteks dan alasan untuk belajar matematika.

Tahap pertama dalam pendekatan *problem solving* adalah memahami masalah. Pada tahap ini siswa dituntut untuk memahami masalah, dapat memperoleh informasi dalam masalah, dan mengetahui apa yang ditanyakan pada masalah tersebut sebagaimana yang disajikan pada LKS. Selain itu siswa dapat mengidentifikasi situasi atau kondisi masalah berdasarkan informasi yang disajikan pada masalah tersebut, apakah informasi yang diberikan cukup untuk menentukan penyelesaian masalah atau informasi yang disajikan berlebihan. Memahami keterkaitan informasi dan apa yang tidak diketahui merupakan langkah awal untuk merencanakan penyelesaian masalah. Hal ini berkaitan dengan kemampuan siswa menelaah hubungan permasalahan yang sedang dihadapi dengan kemampuan kognitif sebelumnya sehingga dapat dijadikan sebagai landasan dalam merencanakan penyelesaian masalah. Tak hanya itu, jika siswa dapat menghubungkan dengan pengetahuan yang telah dimilikinya, diharapkan siswa dapat membuat beberapa alternatif penyelesaian dimana untuk mendapat penyelesaian itu siswa terlebih dahulu harus dapat mengolah informasi, menggunakan pengalaman, kemampuan, serta pengetahuan yang telah dimiliki untuk menciptakan asumsi logis dan landasan yang kuat dalam memperoleh suatu penyelesaian.

Tahap menyelesaikan masalah merupakan tahap dimana siswa akan menentukan penyelesaian masalah berdasarkan rencana yang telah disusun. Selain itu, pada tahap ini siswa diharapkan dapat memeriksa, mengevaluasi dan membuktikan setiap langkah yang dikerjakan dan solusi yang diperoleh itu benar dan sesuai dengan rencana. Tahap ini merupakan tahap dimana siswa dapat melengkapi langkah-langkah yang telah dibuat ataupun membuat alternatif jawaban lain. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahap ini siswa diharapkan dapat menemukan solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, siswa juga diharapkan dapat menemukan apakah mereka dapat menggunakan solusi dan langkah-langkah penyelesaian untuk masalah lain.

Selama pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem solving* menggunakan perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika, siswa aktif berdiskusi, memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, memberikan pertanyaan terkait langkah-langkah penyelesaian masalah tersebut, menentukan penyelesaian masalah sebagai jawaban kelompok, mengevaluasi solusi yang didapat, mempresentasi dan menyimpulkan.


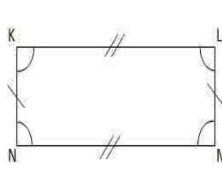

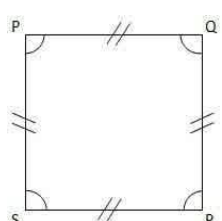

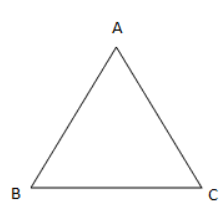



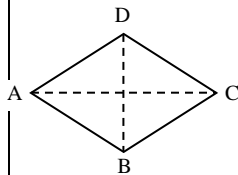
Pemahaman konsep diukur menggunakan instrumen yang berupa soal tes berbentuk uraian yang terdiri dari 3 soal. Tes pemahaman konsep dilakukan setelah pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem solving* berbasis etnomatematika. Diperoleh data bahwa lebih dari ($>$) 75% siswa di kelas uji coba memperoleh nilai (skor) tes lebih besar dari KKM. Dengan demikian, pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem solving* yang menggunakan perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika konteks candi Borobudur dapat memfasilitasi pemahaman konsep matematika siswa pada materi kedudukan dua garis.


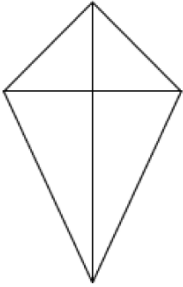

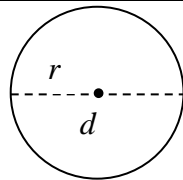

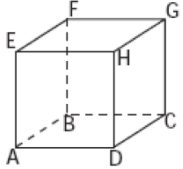

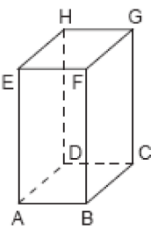

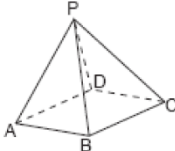

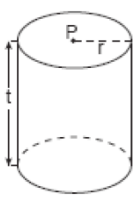
3. Pembelajaran Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk




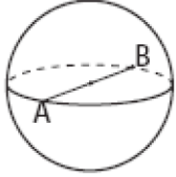
Menstimulasi Berpikir Kritis Matematis Di SMP Berbasis Etnomatematika

Kraton Yogyakarta Oleh: Marsigit Dan Dafid Slamet Setiana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2017

1. Identifikasi Objek Etnomatematika di Kraton Yogyakarta dan analisis pembelajaran matematika di SMP

		<ul style="list-style-type: none"> a. Semua sudutnya siku-siku b. Sepasang-sepasang sisinya sejajar dan sama panjang c. Kedua diagonalnya sama panjang d. Diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang 	$\text{Luas} = p \times l$ $\text{Keliling} = 2(p + l)$
		<ul style="list-style-type: none"> a. Keempat sudutnya siku-siku b. Keempat sisinya sama panjang c. Sepasang-sepasang sisinya sejajar d. Kedua diagonalnya sama panjang e. Diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang f. Kedua diagonalnya saling tegak lurus g. Setiap sudutnya dibagi dua sama besar oleh diagonal yang membagi sudut itu 	$\text{Luas Persegi} = \text{sisi} \times \text{sisi}$ $\text{Keliling Persegi} = 4 \times \text{sisi}$
		<ul style="list-style-type: none"> a. Banyak sisi segitiga ABC ada 3 buah sisi yaitu AB, BC, dan CA. b. Banyak sudut segitiga ABC ada 3 buah yaitu sudut a, sudut b, sudut c. 	$\text{Luas} = \frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2}$ $= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$ $\text{Keliling} = \text{sisi} + \text{sisi} + \text{sisi}$
		<ul style="list-style-type: none"> a. Sudut-sudut yang saling berhadapan adalah sama besar. b. Sisi-sisi yang saling berhadapan adalah sama panjang serta sejajar. c. Sudut-sudut yang berdekatan bila ditotal berjumlah 180 derajat. d. Diagonal jajar genjang saling membagi dua sama panjang. 	$\text{Luas} = \frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2}$ $= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$ $\text{Keliling} = \text{sisi} + \text{sisi} + \text{sisi} + \text{sisi}$
		<ul style="list-style-type: none"> a. Mempunyai tepat sepasang sisi yang sejajar, yaitu sisi alas dan sisi atas. b. Jumlah sudut alas dan sudut atas yang sepihak adalah 180. 	$\text{Luas} = \frac{\text{jumlah garis sejajar} \times t}{2}$ $\text{Keliling} = 2(\text{sisi datar} + \text{sisi miring})$
		<ul style="list-style-type: none"> a. Semua sisinya sama panjang b. Sudut-sudut yang berhadapan sama besar c. Dua sudut yang tidak berhadapan jumlahnya 180. d. Sepasang-sepasang sisinya sejajar e. Diagonal-diagonalnya saling tegak lurus f. Diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang g. Setiap sudutnya dibagi dua sama besar oleh diagonal yang membagi sudut itu 	$\text{Luas} = \frac{\text{diagonal1} + \text{diagonal2}}{2}$ $\text{Keliling} = 4 \times \text{sisi}$

		<p>a. Mempunyai sepasang-sepasang sisi yang berdampingan sama panjang</p> <p>b. Paling sedikit ada dua sudut yang sama besar</p> <p>c. Diagonal-diagonalnya saling tegak lurus.</p>	<p>Luas = $\frac{\text{diagonal 1} + \text{diagonal 2}}{2}$</p> <p>Keliling = $2(\text{sisi panjang} + \text{sisi pendek})$</p>
		<p>a. Suatu segi-n dengan nilai n besar tak hingga dapat dipandang sebagai suatu lingkaran.</p> <p>b. Lingkaran dapat dipandang sebagai kumpulan semua titik yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu.</p>	<p>Luas = $\pi \times r \times r = \pi \times r^2$</p> <p>Keliling = $\pi \times d$</p> <p>$\pi = \frac{22}{7} = 3,14$</p>
		<p>a. Memiliki 6 bidang sisi yang berbentuk persegi (ABCD, ABFE, BCGF, DCGH, ADHE, EFGH)</p> <p>b. Memiliki 8 buah titik sudut (A, B, C, D, E, F, G, H)</p> <p>c. Memiliki 12 rusuk yang sama panjang (AB, BC, DC, AD, AE, BF, CG, DH, EF, FG, GH, EH)</p> <p>d. Memiliki 4 diagonal ruang (garis EC, HB, GA, FD)</p> <p>e. Memiliki 12 diagonal bidang sisi (garis AF, BE, AC, BD, BG, CF, DG, CH, AH, DE)</p> <p>f. Memiliki 6 bidang diagonal (bidang ADGF, BCHE, EFCD, HGBA, BDHF, ACGE)</p>	<p>Volume kubus (V) = $s \times s \times s = s^3$</p> <p>Luas permukaan (L) = $6 \times s \times s = 6 \times s^2$</p> <p>Panjang diagonal sisi = $\sqrt{s^2 + s^2} = \sqrt{2s^2} = s\sqrt{2}$</p> <p>Panjang diagonal ruang = $\sqrt{s^2 + s^2 + s^2} = \sqrt{3s^2} = s\sqrt{3}$</p>
		<p>a. Balok diperoleh dari prisma tegak segiempat yang alasnya berbentuk persegi panjang</p> <p>b. Mempunyai 12 rusuk</p> <p>c. Mempunyai 6 bidang sisi berbentuk persegi panjang</p> <p>d. Mempunyai 8 titik sudut</p> <p>e. Memiliki 4 diagonal ruang</p> <p>f. Memiliki 12 diagonal bidang sisi</p> <p>g. Memiliki 6 bidang diagonal</p>	<p>Volume (V) = $p \times l \times t$</p> <p>Luas permukaan (L) = $2 \times \{(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)\}$</p> <p>Panjang diagonal ruang = $\sqrt{p^2 + l^2 + t^2}$</p>
		<p>a. Bidang atas berupa 1 titik puncak</p> <p>b. Bidang bawah berupa bangun datar poligon</p> <p>c. Bidang sisi tegak berupa segitiga.</p> <p>d. Limas segi-n mempunyai</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Titik sudut = n+1 2) Bidang sisi = n+1 3) Rusuk = 2n 	<p>Volume(V) = $\frac{1}{3} \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$</p>
		<p>a. Mempunyai 3 sisi, yaitu sisi bawah, sisi atas dan bidang yang melengkung (selimut)</p> <p>b. Mempunyai 2 rusuk, yaitu rusuk lengkung berupa lingkaran pada bagian atas dan bawah.</p> <p>c. Tidak mempunyai titik sudut</p>	<p>Volume (V) = $\text{Luas alas} \times \text{tinggi} = \pi \times r^2 \times t$</p> <p>Luas selimut tabung = $\text{Keliling lingk} \times \text{tinggi} = 2\pi \times r \times t$</p> <p>Luas permukaan tabung = $(2 \times \text{Luas alas}) + \text{luas selimut tabung} = 2 \times \pi \times r^2 + 2\pi \times r \times t = 2\pi r(r + t)$</p>

		<p>a. Memiliki 2 sisi (sisi alas yang berbentuk lingkaran dan sisi selimut yang bentuknya lengkung).</p> <p>b. Memiliki 1 titik sudut (titik puncak atas)</p> <p>c. Mempunyai 1 rusuk, yaitu rusuk lengkung berupa lingkaran pada bagian bawah.</p>	<p>Volume kerucut (V)</p> $= \frac{1}{3} \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$ $= \frac{1}{3} \pi \times r^2 \times t$ <p>Luas selimut $= \pi \times r \times s$ Luas permukaan kerucut $= \text{luas alas} + \text{luas selimut}$ $= \pi \times r^2 + \pi \times r \times s$ $= \pi r(r + s)$ s = sisi miring</p>
		<p>a. Mempunyai 1 sisi yaitu kulit bola.</p> <p>b. Tidak mempunyai rusuk</p> <p>c. Tidak mempunyai titik sudut</p>	<p>Volume bola (V) $= \frac{4}{3} \pi \times r^3$ Luas permukaan $= 4\pi \times r^2$</p>

2. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri untuk Menstimulasi Berpikir Kritis Berbasis Etnomatematika di SMP Kelas VIII

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah (1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Pengembangan perangkat pembelajaran juga mengacu pada model pengembangan pendidikan dari Plomp (1997: 5). Tahap analisis kebutuhan atau masalah yang mencakup: (1) pengkajian teori-teori yang relevan, (2) pengidentifikasian informasi, (3) analisis informasi, (4) mendefinisikan/ membatasi masalah, dan (5) merencanakan kegiatan lanjutan. Dalam tahap ini dilakukan studi literatur tentang (1) Etnomatematika, (2) Kraton Yogyakarta, (3) Stimulasi Berpikir Kritis, (4) Kompensi yang harus dicapai siswa, dan (5) Silabus Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII.

Tahap Desain/Perancangan, dilakukan kegiatan-kegiatan: (1) Merancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disesuaikan tahapan stimulasi berpikir kritis dan berbasis etnomatematika Kraton Yogyakarta. (2) Merancang Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Merancang tes kemampuan berpikir kritis. Pada tahap realisasi ini dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut: (1) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang terdiri dari dua bagian, RPP 1 dengan materi Lingkaran dan RPP 2 mengenai bangun ruang sisi datar, (2) menyusun Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan (3) menyusun tes kemampuan berpikir kritis yang sesuai dengan tahap perancangan.

Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), terbagi menjadi dua yakni RPP untuk materi lingkaran yang terdiri dari dua pertemuan dan RPP untuk materi bangun ruang sisi datar yang terdiri dari empat pertemuan. RPP memuat kegiatan: 1) pendahuluan, terdiri atas kegiatan memberi salam, doa, mengecek kehadiran siswa, mengkondisikan siswa untuk siap belajar, memberi motivasi agar siswa dapat merubah pola pikir (*mindset*) ke arah pembentukan sikap dan perilaku berpikir kritis, menyampaikan apersepsi, menyampaikan tujuan pembelajaran, menyampaikan cakupan materi pembelajaran. 2) kegiatan inti terdiri atas 5 (lima) langkah utama yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi. Pada tahap ini, kegiatan utamanya meliputi kegiatan berdiskusi kelompok mengerjakan LKS, presentasi hasil kerja kelompok, menarik kesimpulan, dan mengerjakan tugas individu. 3) Penutup, yang terdiri dari kegiatan siswa saling memberikan umpan balik,

guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya, refleksi/penilaian diri atas penguasaan materi yang telah dipelajari, menyimpulkan materi pembelajaran, dan menginformasikan materi pada pertemuan berikutnya.

Pada pengembangan perangkat pembelajaran ini, Lembar Kegiatan Siswa berisi kegiatan-kegiatan yang dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis etnomatematika Kraton Yogyakarta. Lembar Kegiatan Siswa terdiri dari LKS Lingkaran yang berisi LKS 1 (unsur-unsur lingkaran dan hubungan antar unsur lingkaran) dan LKS 2 (Keliling dan luas lingkaran), serta LKS bangun ruang sisi datar yang berisi LKS 1 (luas permukaan kubus dan balok), LKS 2 (luas permukaan prisma dan limas), LKS 3 (volume kubus dan balok), dan LKS 4 (volume prisma dan limas). Tes kemampuan berpikir kritis bertujuan untuk membuktikan apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa. Tes dilaksanakan pada akhir penelitian setelah pertemuan terakhir. Tes merupakan tes kemampuan berpikir kritis dengan soal tes yang berbasis etnomatematika Kraton Yogyakarta yang bersifat *open-ended*. Hasil tes tersebut kemudian dianalisis secara keseluruhan maupun berdasarkan indikator berpikir kritis untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Tahap Tes, Evaluasi, dan Revisi dilakukan dengan pengujian hasil realisasi tahap ketiga, bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat yang disusun perlu direvisi atau sudah sesuai dengan yang diharapkan. Untuk itu RPP, LKS, dan tes kemampuan berpikir kritis perlu divalidasi oleh yang ahli dibidangnya. Perangkat yang telah direvisi langkah berikutnya diimplementasikan atau digunakan pada situasi sesungguhnya yaitu digunakan ada proses pembelajaran di kelas. Untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran ini dapat digunakan, dibuat lembar respon siswa dan guru terhadap pelaksanaan pembelajaran.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika Candi Prambanan, Candi Borobudur dan Kraton Yogyakarta, untuk siswa SD dan SMP menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis etnomatematika dapat memberi solusi kepada guru matematika untuk melakukan inovasi pembelajaran matematika.
2. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis etnomatematika dapat dilakukan pada paradigma konstruktivisme dan realistic matematika dengan metode metode Problem Based Learning (PBL), dan Project Based Learning (PjBL).
3. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika di SD dan SMP dapat dilakukan dengan menggunakan model Plomp, dengan tahapan: Tahap investigasi awal, Tahap desain/perancangan, Tahap realisasi/konstruksi, Tahap tes, evaluasi, dan revisi, dan Tahap implementasi.
4. Produk yang dihasilkan berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan perangkat evaluasi yang berupa tes

- kemampuan berpikir kritis, dapat dengan mudah digunakan oleh guru jika memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.
5. Pembelajaran matematika berbasis etnomatematika di SD dan SMP mampu meningkatkan siswa berpikir kritis matematika.
 6. Pembelajaran matematika berbasis etnomatematika di SD dan SMP mampu meningkatkan pemahaman matematika siswa.
 7. Pembelajaran matematika berbasis etnomatematika di SD dan SMP mampu meningkatkan upaya siswa mengkonstruksi konsep dan struktur matematika.

REFERENSI

- Barton. (1994). *Ethnomathematics: Exploring Cultural Diversity in Mathematics* (Ph.D. Thesis, University of Auckland).
- Chahine, I., & Kinuthia, W., (2013). Juxtaposing Form, Function, and Social Symbolism: An Ethnomathematical Analysis of Indigenous Technologies in the Zulu Culture. *Journal of Mathematics & Culture*. p. 1558 – 5336
- D'Ambrosio, U. (2006). Preface. *Prosiding, International Congress of Mathematics Education Copenhagen*. Pisa: University of Pisa.
- Deboys, M. & Pitt, E. (1996). *Lines of Development in Primary Mathematics*. Northern Ireland: The Blackstaff Press.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical thinking*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Routledge: Tailor & Francis Group.
- _____ (2016). *The Philosophy of Mathematics Education*. ICME 13. Hamburg: Springer
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education. China Lectures*. Dordrecht:
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD-β Kluwer Academic Publishers.
- Krulik, S. & Rudnick. (1999). Innovative taks to improve critical and creative thinking skills. *Develoving Mathematical Raesoning in Grades K-12*, pp.138-145.
- Lange, J. de (2006). *Mathematical Literacy for Living From OECD-PISA Perspective*,
- Plomp, T. (1997). *Educational and training system design*. Enschede. The Netherlands: University of Twente.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. New York: Doubleday & Company, Inc. *Journal*, 25:57–72
- Scriven, M., & Paul, R. (2007). The critical thinking community: Foundation for critical thinking. *Defining critical thinking*. Diakses tanggal 5 Agustus 2016 dari http://www.criticalthinking.org/aboutCT/define_critical_thinking.cfm.

Tokyo: Symposium on International Cooperation.

Witton, P., Elliott, M. (2003). *Indonesia* (7th ed.). Footscray: Lonely Planet Publications.

Ylva Jannok Nutti (2013). Indigenous teachers' experiences of the implementation of culture-based mathematics activities in Sámi school. *Mathematics Education Research*